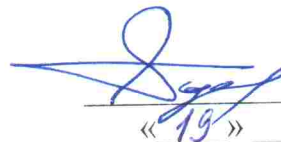


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
Бурмистров А.В.
«19» 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ОД.7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ**
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профили подготовки: Химическая технология природных энергоносителей
и углеродных материалов,
Химическая технология органических веществ,
Технология неорганических веществ
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ЗАОЧНАЯ
Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий (ИНХН),
Факультет нефти и нефтехимии (ФННХ), Факультет
химических технологий (ФХТ)
Кафедра-разработчик рабочей программы ФИЗИКИ
Курс, семестр 1-2 курс (2-3 семестр)

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	7	0,19
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	8	0,22
Самостоятельная работа	53	1,48
Форма аттестации:		
Зачет	4	0,11
Всего	72	2

Казань 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 1005 от 11.08.2016 (зарегистрирован Минюстом РФ 29.08.2016 регистрационный №43476)

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»
для профилей «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г. Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы: доцент



Садыкова А.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики,
протокол от 4.07.2019 №9

Зав. кафедрой,

профессор



Нефедьев Е.С.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии института, реализующего подготовку образовательной программы от 19.09.2019 Протокол №1

Председатель Методической комиссии ИНХН, профессор



Башкирцева Н.Ю.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии института, реализующего подготовку образовательной программы от 19.09.2019 Протокол №1

Председатель Методической комиссии ИНХН, профессор



Башкирцева Н.Ю.

Нач. УМЦ



Китаева Л.А.

Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины **«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ»** являются:

а) Формирование у будущих специалистов научного мировоззрения и развития физического мышления как основы для базовых знаний, необходимых при успешном освоении специальных дисциплин и применения этих знаний в избранной профессии, на основании принципов и концепций современной естественнонаучной картины мира и фундаментальных физических понятий и законов;

б) Обучение технологии выделения конкретного физического смысла в прикладных инженерных задачах и математического описания физических закономерностей;

в) Обучение способам применения основных физических законов и понятий, следствий из них при решении конкретных теоретических, практических и прикладных задач;

г) Раскрытие сущности процессов, происходящих в рамках физических явлений; установление взаимосвязи между физическими величинами в виде фундаментальных физических законов и положений классической и современной физики; анализа области применимости физической теории и степени общности при описании различных физических явлений; овладение методами физического исследования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина **«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ»** относится к базовой части ОП – образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилям: «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» набор общих и специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской и инновационной, производственно-технологической, проектно-конструкторской и проектно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ»** бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по профилям «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» должен освоить материал предварительно и параллельно изучаемых дисциплин:

- а) Б1.Б.8. Физика,
- б) Б1.Б.6. Математика,
- в) Б1.Б.7. Информатика,
- г) Б1.Б.10. Общая и неорганическая химия,
- д) Б1.Б.16 Инженерная графика,
- е) Б1.Б.18. Электротехника и промышленная электроника,
- ж) Б1.В.ОД.В2. Вычислительная математика,
- з) Б1.Б.1. Философия,

- и) Б1.Б11. Органическая химия,
- к) Б1.Б13. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа,
- л) Б1.Б.16. Прикладная механика
- м) Б1.В.ОД.В9. Дополнительные главы прикладной механики.

Дисциплина «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.9. Экология
- б) Б1.Б.12. Физическая химия,
- в) Б1.Б.15. Безопасность жизнедеятельности,
- г) Б1.Б.20. Процессы и аппараты химической технологии,
- д) Б1.Б.21. Моделирование химико-технологических процессов,
- е) Б1.Б.22. Химические реакторы,
- ж) Б1.Б.23. Системы управления химико-технологическими процессами,
- з) Б1.В.ОД.В4. Дополнительные главы физической химии
- и) Б1.В.ОД.В6. Физико-химические методы анализа,
- к) Б1.В.ОД.В7. Дополнительные главы физики,
- л) Б1.В.ОД.В10. Техническая термодинамика и теплотехника,
- м) Б1.В.ОД.В16. Материаловедение и защита от коррозии
- н) Б1.В.ДВ.1.2. Методология инженерной деятельности,
- о) Б1.В.ДВ.3.1. Информационные технологии,
- п) Б1.В.ДВ.9.1. Основы инженерных расчетов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ», могут быть использованы при прохождении практик: (учебной, производственной, преддипломной, педагогической) и выполнении выпускных квалификационных дипломных работ академического бакалавриата по направлению подготовки по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по профилям «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» или при продолжении образования для магистерской диссертации по родственным направлениям инженерного образования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ» согласно ФГОС ВО для направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по профилям «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» определяются как:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1),
- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).

Профессиональные компетенции (ПК)

- готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК19)

В результате освоения дисциплины «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ» обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные физические понятия, характеризующие современные представления: о Вселенной, как физическом объекте, и ее эволюции; в целом, так и о ее составляющих; о времени и пространстве в естествознании; о динамических и статистических закономерностях в природе; о соотношении порядка и беспорядка; упорядоченности строения объектов, перехода в неупорядоченное состояние и наоборот; принципы симметрии; о вероятности, как объективной характеристики физического явления или процесса;

б) физическую и математическую формулировку фундаментальных физических законов; понятия о дискретности и непрерывности в природе; об индивидуальном и коллективном поведении объектов в природе;

в) теоретические и эмпирические подходы в познании;

г) о новейших открытиях естествознания и перспективах их использования;

д) методы экспериментальных измерений и их специфичность при изучении различных объектов познания;

е) границы применимости законов, действие которых ограничено микро и макромиром.

2) Уметь:

а) применять фундаментальные физические законы и модели для решения инженерных задач;

б) планировать и ставить научный эксперимент; обрабатывать результаты измерений;

в) выполнять численные оценки порядков величин, характерных для различных разделов естествознания.

3) Владеть:

а) навыками применения решения дифференциальных уравнений для конкретных физических задач;

б) навыками интегрального и дифференциального исчисления для формулировки следствий действия физических законов;

в) навыками применения систем физических единиц при интерпретации результатов физических экспериментов;

г) навыками работы с измерительными приборами и математическими методами обработки экспериментальных результатов;

д) навыками компьютерного моделирования и обработки виртуальных физических задач;

е) навыками устной презентации изученного материала с использованием средств информационных технологий.

4. Структура и содержание дисциплины «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, (из них 4 часа на зачет в 3 семестре).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение в предмет «Дополнительные главы физики». Геометрическая оптика.	2	0,1			4	Краткие тетради - конспекты лекций. Механика и молекулярная физика. Краткие тетради - конспекты лекций. Электромагнетизм. Краткие тетради - конспекты лекций. Дополнительные главы физики. Оптика. Строение атома. Элементы квантовой механики. Строение ядра. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации.	Контрольные задания 5. Тест.
2	Волновая оптика	3	1,9		3	16	Краткие тетради - конспекты лекций. Дополнительные главы физики. Оптика. Строение атома. Элементы квантовой механики. Строение ядра. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации	Контрольные задания 5. Контрольные вопросы Тест.
3	Элементы квантовых представлений	3	2,5	-	3	17	Краткие тетради - конспекты лекций. Дополнительные главы физики. Оптика. Строение атома. Элементы квантовой механики. Строение ядра. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации	Контрольные задания 6. Контрольные вопросы Тест.
4	Строение атома и ядра	3	2,5		2	16	Краткие тетради - конспекты лекций.	Контрольные задания 6.

							Дополнительные главы физики. Оптика. Строение атома. Элементы квантовой механики. Строение ядра. Электронные презентации лекций. Лекционные демонстрации	Контрольные вопросы Тест.
	По результатам 3 семестра		7		8	53	Специализированные тесты	Зачет
Форма аттестации							Зачет	

5. Содержание лекционных занятий по темам:

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение в предмет «Дополнительные главы Физики». ОПТИКА И СТРОЕНИЕ АТОМА. Геометрическая оптика.	0,1	Тема 1. Введение в предмет «Дополнительные главы физики». Геометрическая оптика.	Методы физического исследования. Математика и физика. Диалектический материализм и физика. Важнейшие этапы истории физики. Физика, как культура моделирования. Роль физики в становлении инженера. Законы геометрической оптики. Абсолютный и относительный показатель преломления. Предельный угол. Аномальная и нормальная дисперсия света. Оптические приборы.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
2	Раздел 2. Волновая оптика.	1,9	Тема 2. Волновая оптика. Тема 3. Проявления волновых свойств света.	Свет. Уравнение световой волны. Световой вектор. Амплитуда, частота, фаза световой волны. Интенсивность света. Монохроматичность и когерентность световых волн. Точечный источник. Интерференция света.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19

				Интерференция света в тонких пленках, полосы равного наклона и равной толщины. Принцип Гюйгенса-Френеля. Фронт волны. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера в параллельных лучах; дифракция на одной и многих щелях. Поляризация света при отражении и преломлении на границе диэлектрических сред. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.	
3	Раздел 3. Элементы квантовых представлений.	2,5	Тема 4. Квантовые свойства света. Тема 5. Уравнение Шредингера. Строение атома. Спектры.	Классическая и квантовая теории излучения света. Формула Релея – Джинса. Формула Планка. Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Законы Вина. Фотоны. Внешний фотоэффект. Законы Столетова. Формула Эйнштейна. Внутренний фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Задание состояния микрочастицы, волновая функция, её физический смысл. Уравнение Шредингера. Применение уравнения Шредингера для рассмотрения движения микрочастицы (электрона) в разных условиях (свободный	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19

				электрон, электрон в потенциальной яме, прохождение электрона через потенциальный барьер - туннельный эффект, электрон в поле центральных сил.) Принцип Паули. Постулаты Бора. Спектры. Спектральный анализ. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Иерархия взаимодействия.	
4	Раздел 4. Строение атома и ядра	2,5	Тема 6. Атом и ядро.	Строение атома. Строение ядра. Размер ядра. Заряд ядра. Массовое число. Основные закономерности. Естественная радиоактивность. Цепная реакция. Реакции синтеза ядер. Реакции деления ядра. Ядерные реакторы. Условия безопасности. Энергетика и ядерные реакторы.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19

6. Содержание практических занятий:

Учебным планом по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилям «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология органических веществ», «Технология неорганических веществ» для студентов заочной формы обучения практические занятия не предусмотрены. Навыки решения практических задач по предмету **«Дополнительные главы физики»** вырабатываются при выполнении Контрольных заданий 5,6 в рамках организации самостоятельной работы.

7. Содержание лабораторного практикума:

Основные цели лабораторного практикума:

-Выработка навыков работы с приборами в конкретных физических экспериментах.

-Приобретение практического опыта применения физических законов к конкретным экспериментальным задачам.

-Выработка навыков компьютерного моделирования.

-Выработка навыков математической и графической обработки экспериментальных данных.

Все лабораторные работы проводятся в аудиториях лабораторного практикума (Д112) и в аудитории Компьютерного класса Д106.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование Лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	<i>Геометрическая оптика и волновая оптика</i>	3	Тема 1. Определение малых разностей показателей преломления интерферометром ИГР-1.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
			Тема 2. Определение концентрации раствора сахара поляриметром.	
			Тема 3. Магнитное вращение плоскости поляризации (эффект Фарадея).	
			Тема 4. Определение длины волны с помощью дифракционной решетки.	
2	<i>Элементы квантовых представлений</i>	3	Тема 5. Определение температуры нагретых тел с помощью пирометра.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
			Тема 6. Изучение фотоэффекта.	
			Тема 7. Изучение рассеивание электронов	
3	<i>Строение атома и ядра</i>	2	Тема 8. Космические излучение	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
			Тема 9. Определение длины волны линий в спектре ртути.	
			Тема 10. Исследование спектра неона с помощью стилоскопа СЛП-1.	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Введение в предмет «Дополнительные главы Физики». ОПТИКА И СТРОЕНИЕ АТОМА. Геометрическая оптика.	4	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, Подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов).	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
	Тема: Законы геометрической оптики. Дисперсия света.			
2	Раздел. Волновая оптика	16	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, Подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов).	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
	Темы: Интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия света.			

3	Раздел. Элементы квантовых представлений	17	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач, подготовка к лабораторному практикуму (проведение расчетов, подготовка отчетов, проведение расчетов.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
	Тема: Фотоэффект и законы теплового излучения.			
	Определение температуры нагретых тел с помощью пирометра.			
	Исследование спектра неона с помощью стилоскопа СЛП-1.			
4	Раздел. Строение атома и ядра	16	Подготовка к экзамену, решение задач, подготовка отчетов по решению задач.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-19
	Тема: Уравнения ядерных реакций синтеза и распада ядер.			

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Процедура оценивания знаний студентов проводится на основе рейтинговой системы оценки студентов на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ»).

Рейтинг рассчитывается по всем видам учебной работы, выполняемой студентами в течение 3 семестра по дисциплине «Дополнительные главы физики». При расчете рейтинга суммируются баллы: за выполнение заданий по лабораторному практикуму; выполнение контрольных индивидуальных заданий по решению задач, выполнение учебного графика, а также баллы тестов, полученных на зачете. Максимально возможный балл рейтинга - 100 баллов. По окончании семестра каждому студенту выставляется рейтинг за текущую работу в течение семестра за зачет в зачетную (экзаменационную) ведомость. На основе суммарного рейтинга в зачетную ведомость выставляется сведения о зачете, как указано в таблице. За зачет студент может получить минимум 60 балла и максимум – 100 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
3 семестр			
Лабораторная работа	3	12	20
Контрольная работа (5-6)	2	12	20
Итоговый тест	1	36	60
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины.

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
<u>Калашников Николай Павлович.</u> Физика. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П.Калашников, Н.М. Кожевников. – Электрон. Дан. - .спб.: Лань, 2010. – 150 с.	68экз.в УНИЦ КНИТУ
<u>Старостина, Ирина Алексеевна.</u> Краткий курс физики для бакалавров [Учебники] : учеб. пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, Р.С. Сальманов ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 362, [2] с.	62 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Starostina-Kratkii_kurs_fiziki_dlya_bakalavrov.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=303206 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
<u>Архипов, Виктор Палладиевич.</u> Исследование электрических колебаний с помощью электронного осциллографа [Учебники] : учеб. пособие / В.П. Архипов [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 90, [2] с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft./Arhipov-Issledovanie-elektricheskikh-kolebanii.pdf Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ Доступ с IP-адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
<u>Трофимова, Таисия Ивановна.</u> Физика [Учебники] : справочник с примерами решения задач / Т.И. Трофимова .— М. : Юрайт : Высш. образование, 2010 .— 447 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

Абдрахманова, АльфияХайдаровна. Лабораторный практикум по дисциплине "Физика" с компьютерными моделями [Учебники] : учебное пособие .— 2 .— М. : КДУ, 2011 .— 124, [3] с.	998 экз. в УНИЦ КНИТУ
Садыкова А.Ю., Нефедьев Е.С. Механика и молекулярная физика .Краткий конспект лекций по физике с примерами по теме нанотехнологии и наноматериалы. Казань, КНИТУ. 2016.72 с.	100 экз. есть на кафедре физики
Садыкова А.Ю., Нефедьев Е.С. Электричество и магнетизм. Краткий конспект лекций с контрольными заданиями. Казань, КНИТУ. 2017,г.–64 с.	100 экз. есть на кафедре физики
Краткий конспект лекций по физике / Казан. науч.-исслед. технол. ун-т. Ч.1: Механика и молекулярная физика. С примерами по теме "нанотехнологии и наноматериалы" и контрольными заданиями .— Казань : Экоцентр, 2011 .— 72 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ

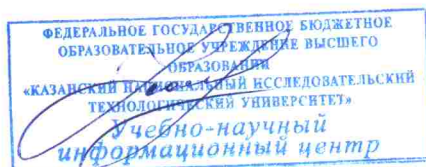
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дополнительные главы физики» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/>
2. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
3. ЭК УНИЦ КНИТУ: <http://ruslan.kstu.ru>
4. ЭБ УНИЦ КНИТУ: <http://ft.kstu.ru>
5. ЭБС Book.ru: <http://www.book.ru>

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



11.4 Имеется доступ к современным профессиональным базам данных и информационных справочных систем:

1. Журнал технической физики. Доступ свободный: www.https://journals.ioffe.ru/journals/3/
2. Научно-технический журнал «Прикладная физика»..[https:// www applphys.orion-ir.ru/index.htm](http://www.https://applphys.orion-ir.ru/index.htm).
3. Журнал «Наука и жизнь» [https://www.nkj.ru/](http://www.https://www.nkj.ru/)
4. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>
5. Цифровые образовательные ресурсы по физике - https://rosuchebnik.ru/material/elektronnye-obrazovatelnye-resursy-po-fizike/, https://prekrasnyunayki.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

12.1.Материально-техническое обеспечение дисциплины

«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ» включает:

1. Персональные компьютеры – 18 шт,
2. Осциллографы Н3013, С1-5, С1-117/1 – 9 шт,
3. Мост постоянного тока МО-47, МВЛ-47 – 5 шт,
4. Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112/1, ГЗ-34 – 5 шт,
5. Потенциометр постоянного тока ПП-63 – 4 шт,
6. Преобразователь импульсов ПИ/ФПЗ-09 – 4 шт,
7. Универсальный монохроматор УМ-2 - 2 шт,
8. Спектрометры С/1П-1, С17 – 3 шт,
- 9.Рефрактометр ИРФ-46А – 3 шт,
10. Измеритель контактный горизонтальный ИКГ-1857 – 2 шт.
11. Интерферометр Рэлея – 2 шт.
12. Амперметры, вольтметры – 24 шт.
- 13.Проектор- 3 шт. (2 стационарно закрепленных в Л 209, Д-106; 1 переносной)
- 14.Ноутбук – 2 шт (Л 209, Д-106).
- 15.Комплекты билетов.
- 16.Электронный коллоквиум.
- 17.Методические указания для выполнения лабораторных работ.
18. Краткие конспекты лекций.

Помещение для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой (ПК-18 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его аналогами.

12.2.Лицензионное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины

«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ» :

1. Лицензионный программный продукт компании ОАО «Физикон» «Открытая физика 1.1» на CD-ROM (иллюстрирован в компьютерном классе);
2. Тихомирнов Ю.В.»Учебно-методическое пособие по виртуальному практикуму по физике» (иллюстрирован в компьютерном классе);

3. Лаптенков Б.К. «Приложение I к виртуальному практикуму по физике (иллюстрирован в компьютерном классе);

4. Тестирующая программа к лабораторному практикуму (на базе программы Test Maker, КГТУ, И.Х.Галеев);

5. Тестирующая программа для проведения коллоквиумов по физике (каф.Физики КГТУ,доц.Казанцев С.А.).

13. Образовательные технологии:

1. Интерактивные формы:

<i>Вид занятий</i>	<i>Используемая интерактивная форма:</i>	<i>Часы/ из них в интерактивной форме</i>
Лекции	1. Электронные презентации. 2. Обратная связь. 3. Заранее объявленная ошибка, которую следует найти.	7 3 семестр
Лабораторный практикум	1. Выполнение экспериментов, расчетов и защита малыми группами. 2. Компьютерное моделирование процессов	8/6 3 семестр

2.Использование изданных «Тетрадей - кратких конспектов лекций» каждым студентом.